

BEST AVAILABLE COPY

14.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 1 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 6 0 1 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 6 0 1 3]

REC'D 02 DEC 2004

WIPO PCT

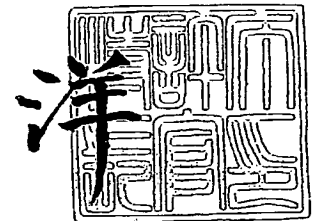
出 願 人 株式会社河合楽器製作所
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2004-3105290

【書類名】 特許願
【整理番号】 03KG358
【提出日】 平成16年 1月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G10C 3/16
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地 株式会社河合楽器製作所内
 【氏名】 吉末 健治
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地 株式会社河合楽器製作所内
 【氏名】 日笠 博隆
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地 株式会社河合楽器製作所内
 【氏名】 木原 努
【特許出願人】
 【識別番号】 000001410
 【氏名又は名称】 株式会社河合楽器製作所
【代理人】
 【識別番号】 100095566
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高橋 友雄
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-354274
 【出願日】 平成15年10月14日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 059455
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9702481

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

打弦後にハンマーの押上げ動作を行うグランドピアノのレペティションレバーであって

、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されていることを特徴とするグランドピアノのレペティションレバー。

【請求項 2】

前記長繊維の長さが 0.5 mm 以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載のグランドピアノのレペティションレバー。

【請求項 3】

前記長繊維が炭素繊維であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のグランドピアノのレペティションレバー。

【請求項 4】

前記熱可塑性樹脂が ABS 樹脂であることを特徴とする、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のグランドピアノのレペティションレバー。

【請求項 5】

重量を軽減するための断面減少部を有することを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のグランドピアノのレペティションレバー。

【書類名】明細書

【発明の名称】グランドピアノのレペティションレバー

【技術分野】

【0001】

本発明は、アコースティックなグランドピアノなどにおいて、連打性を得るために、打弦後にハンマーの押上げ動作を行うグランドピアノのレペティションレバーに関する。

【背景技術】

【0002】

グランドピアノのレペティションレバーを含むアクションは、一般に次のように構成されている。すなわち、グランドピアノのアクションは、後端部を中心として回動自在に設けられ、鍵の後部に載置されたウィッペンと、ウィッペンに回動自在に取り付けられたレペティションレバーおよびジャックなどで構成されている。レペティションレバーは、ウィッペンの二股状のレバー取付部に係合した状態で取り付けられ、前後方向に延びており、その上面には、ハンマーがシャンクローラを介して載置されている。ジャックの上端部は、レペティションレバーに形成されたジャック案内孔に係合し、離鍵状態では、シャンクローラに微小の間隔をもって下方から対向している。また、レペティションレバーおよびジャックは、レペティションスプリングによって復帰方向に付勢されており、離鍵状態においては、ジャックはレギュレーティングボタンに、所定の間隔をもって下方から対向している。

【0003】

以上の構成により、鍵が押鍵されると、ウィッペンが突き上げられることにより、レペティションレバーおよびジャックがウィッペンと一緒に上方に回動する。これらの回動に伴い、ジャックがシャンクローラを介してハンマーを突き上げる。その後、ハンマーが上方の弦を打弦する直前まで回動した時点で、ジャックが、レギュレーティングボタンに係合することによって、シャンクローラから抜ける。これにより、ハンマーは、アクションおよび鍵との連結を解かれ、自由回動状態で弦を打弦する。打弦後、ハンマーは、反対方向に回動する。

【0004】

その後、鍵が離鍵されると、鍵が所定の高さまで戻されたタイミングで、レペティションレバーがレペティションスプリングのばね力で復帰回動することによって、シャンクローラを介してハンマーを押し上げる。これにより、ジャックが、レペティションスプリングのばね力で復帰回動し、シャンクローラの下側に入り込むことによって、鍵が完全に戻らなくても、次の打弦が確実に行えるようになり、それにより、連打性が確保される。

【0005】

以上のように、レペティションレバーは、打弦後に、シャンクローラを介してハンマーを押し上げることにより、同じ鍵を連続的に叩くトリルのような連打奏法を実現するための部品であり、他の多くのアクション部品と同様、従来一般に木材で構成されている。これは、木材が、入手が容易で、加工性が良いとともに、軽量でありながら、剛性が高いという利点を有するためである。特に、レペティションレバーの場合には、ハンマーの押上げ動作を鍵の離鍵に応じた所定のタイミングで行うようにすべく、鍵の離鍵に応じて応答良く軽快に回動するための軽量性が要求されるとともに、ハンマーを押し上げる際に大きくたわまないよう、高い剛性が要求される。

【0006】

また、従来のレペティションレバーとして、合成樹脂製のものが知られるようになっており、例えば特許文献1に開示されている。このレペティションレバーは、ABS樹脂などで構成されており、その帯電を防止するために、少なくとも表面に、導電性を有する塗料層や金属層などが設けられている。

【0007】

前述したように、従来のレペティションレバーの材料として、軽量性と高剛性を併せ持つなどの理由から、一般に木材が用いられている。しかし、その一方で、天然の素材であ

る木材は、均質性に乏しいため、剛性や重量がばらつくとともに、残留した応力などにより反りやねじれなどの変形が発生しやすいという欠点を有する。また、木材は、乾湿による寸法変化が大きいので、レペティションレバーの幅が乾湿に応じて比較的大きく伸縮し、その結果、ウィッペンのレバー取付部との間のクリアランスが変化することによって、レペティションレバーがウィッペンに対して緩くなったり、渋くなったりする。以上のような自身の変形やレバー取付部とのクリアランスの変化によって、レペティションレバーの動作が安定して得られないおそれがある。

【0008】

一方、レペティションレバーを、特許文献1に開示されるようなABS樹脂で構成した場合には、保形性および寸法安定性に優れているため、木材の場合の上述した不具合がないとともに、高精度で加工でき、材料コストを低減できるなどの利点も得られる。しかし、ABS樹脂は、木材よりも比重が大きいので、その分、レペティションレバーの軽快性が損なわれ、動きが鈍くなってしまう。また、ABS樹脂は、木材よりも剛性が小さいので、ハンマーを押し上げる際に比較的大きくたわむことによって、ハンマーの押し上げ動作のタイミングがずれるなど、木材で構成した場合の利点が失われ、連打性能が低下してしまう。

【0009】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、保形性および寸法安定性に優れ、軽量で、高い剛性を有し、それにより、所要の動作を安定して得ることができ、連打性能を向上させることができるグランドピアノのレペティションレバーを提供することを目的とする。

【0010】

【特許文献1】特開2003-5740号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的を達成するため、請求項1による発明は、打弦後にハンマーの押し上げ動作を行うグランドピアノのレペティションレバーであって、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されていることを特徴とする。

【0012】

上記の構成における長繊維法とは、熱可塑性樹脂で被覆した同じ長さの繊維状の強化材を含むペレットを射出成形することによって、成形品を得るものである。この長繊維法によれば、強化材として短い繊維を単純に含むペレットを射出成形する場合と異なり、成形品中に比較的大きな繊維状の強化材が含有される。したがって、本発明のレペティションレバーは、比較的大きな補強用の長繊維を含有することにより、ABS樹脂などの合成樹脂のみで構成した場合と比較して、非常に高い剛性が得られ、木材と同等またはそれ以上の剛性を得ることができる。その結果、打弦後にハンマーを押し上げる際のレペティションレバーのたわみを抑制でき、ハンマーの押し上げ動作を所定のタイミングで安定して行うことができる。また、長繊維法で成形された成形品は、単体の合成樹脂と同様、保形性や寸法安定性に優れているので、木材の場合と比較して、レペティションレバー自身の反りおよびねじれなどの変形および乾湿による伸縮を、非常に小さく抑制することができる。以上により、レペティションレバーの動作を安定して得ることができるとともに、連打性能を向上させることができる。

【0013】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のグランドピアノのレペティションレバーにおいて、長繊維の長さが0.5mm以上であることを特徴とする。

【0014】

この構成によれば、0.5mm以上の長さの補強用の長繊維が成形品中に含有されるので、非常に高い剛性が得られ、レペティションレバーの所要の剛性を確保することができる。

【0015】

また、請求項3に係る発明は、請求項1または2に記載のグランドピアノのレペティションレバーにおいて、長繊維が炭素繊維であることを特徴とする。

【0016】

一般に、炭素繊維は、他の補強用の長繊維、例えばガラス繊維よりも導電性が高い。したがって、上記のように、炭素繊維を補強用の長繊維として用いることにより、レペティションレバーの導電性が高められることによって、ハンマーなどの他の部品が擦れることにより発生した静電気を確実に逃がし、帯電を防止することができる。それにより、レペティションレバーおよびその周辺へのほこりなどの付着を抑制でき、したがって、レペティションレバーの動作および外観を良好に維持することができる。

【0017】

また、請求項4に係る発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載のグランドピアノのレペティションレバーにおいて、熱可塑性樹脂がABS樹脂であることを特徴とする。

【0018】

レペティションレバーには一般に、ドロップスクリュウに当接するレバースキンなどの他の部品が取り付けられる。一方、ABS樹脂は、熱可塑性樹脂の中では、比較的高い接着性を有する。したがって、レペティションレバーを構成する熱可塑性樹脂として、ABS樹脂を用いることにより、レペティションレバーへのレバースキンなどの他の部品の取付を、接着によって容易に行うことができ、その組立性を向上させることができる。

【0019】

請求項5に係る発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載のグランドピアノのレペティションレバーにおいて、重量を軽減するための断面減少部を有することを特徴とする。

【0020】

この構成によれば、断面減少部によってレペティションレバーが軽量化されるので、その軽快性を高めることができる。また、上述したように、本発明では、補強用の長繊維によって剛性が高められるので、断面減少部により断面が減少しても、所要の剛性を確保することが可能である。このように、所要の剛性を確保しながら、軽量化を最大限に図ることができ、したがって、連打性能をさらに向上させることができる。また、レペティションレバーは射出成形によって成形されるので、そのような断面減少部を、成形時に容易にかつ精度良く形成することができる。

【図面の簡単な説明】**【0021】**

【図1】本発明の実施形態によるグランドピアノのレペティションレバーの(a)平面図、(b)側面図、および(c)底面図である。

【図2】図1のレペティションレバーを含むグランドピアノの鍵盤装置の側面図である。

【図3】レペティションレバーに対して行った剛性試験の結果を比較例とともに示す図である。

【図4】図1(b)のA部を示す部分拡大側面図である。

【図5】図1(a)のV-V線に沿う断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】**【0022】**

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい実施形態を、詳細に説明する。なお、以下の説明では、グランドピアノを演奏者から見た場合の手前側(図2の右側)を「前」、奥側(図2の左側)を「後」とし、さらに鍵2の並び方向を「左右方向」として、説明を行うものとする。

【0023】

まず、図1を参照しながら、レペティションレバー4について説明する。このレペティションレバー4は、本実施形態では、長繊維法で成形された熱可塑性樹脂の成形品で構成されており、例えば、以下に述べるようなペレットを用いた射出成形によって成形されて

いる。このペレットは、炭素繊維で構成されたロービングを、所定の張力を加えた状態で揃えながら、ゴム状重合体を含む熱可塑性樹脂である、例えばABS樹脂を押出機で押し出したもので被覆することによって成形される。このような成形方法により、ペレットの成形時に炭素繊維のロービングが折れることがなく、成形されたペレット中にこれと等しい長さの炭素繊維を含有させることができる。本実施形態では、ペレットの長さは5～15mmに設定されており、それにより、このペレットを用いて射出成形されたレペティションレバー4には、0.5～2mmの長さの炭素繊維が含有される。

【0024】

図1に示すように、レペティションレバー4は、前後方向に延びる棒状のものであり、中央のウィッペン取付部41と、ウィッペン取付部41から前方および後方にそれぞれ延びるシャンクローラ押上げ部42およびレバーボタン取付部43を一体に備えている。

【0025】

ウィッペン取付部41は、幅および高さがほぼ一定の矩形状の断面を有しており、その中央部には、ウィッペン3（図2参照）への取付用の取付孔44が、左右方向に貫通するように形成されている。

【0026】

シャンクローラ押上げ部42の幅は、ウィッペン取付部41よりも大きく、前方に向かうにつれて緩やかに拡大しており、前半部では一定になっている。また、シャンクローラ押上げ部42の高さは、後半部においてはウィッペン取付部41と同じである一方、前半部の上面は前下がりにより曲線状に傾斜している。シャンクローラ押上げ部42の前半部には、上下方向に貫通するジャック案内孔45が、前後方向に延びるように形成されており、それよりも前側の上面の前端部は、レバースキン39（図2参照）を取り付けるためのスキン取付部46になっている。

【0027】

図4に示すように、シャンクローラ押上げ部42の前半部の下面は、後半部の下面よりも一段高くなっており、それにより、両者の境界に下部段差56が形成されている。また、下部段差56の前側に近接する位置には、溝57が形成されている。この溝57は、シャンクローラ押上げ部42の左右の各外側面に、その上下方向の全体にわたって延びており、溝57の前後の縁部が毛引き線57a、57aになっている。溝57および毛引き線57aは、シャンクローラ押上げ部42の下面に対してほぼ直角であり、下部段差56の前面は、毛引き線57aに対して所定の微小な角度をもって傾斜している。これらの下部段差56および毛引き線57aは、後述するように、レペティションレバー4に対するアクション1のジャック5の角度位置を調整する際の基準として用いられる。

【0028】

さらに、シャンクローラ押上げ部42の上面には、面取りが施されている。具体的には、図5に示すように、ジャック案内孔45を構成する左右の壁部45a、45aの各々の左右の上角部が、成形時に面取りされており、0.2～0.5mmのR部45bになっている。

【0029】

シャンクローラ押上げ部42の後半部の左右の側面には、その周縁部48を残して、断面減少部としての第1凹部49（一方のみ図示）が形成されている。より詳しくは、この第1凹部49は、ジャック案内孔45の付近から後方に向かって次第に深くなる部分49aと、下側の周縁部48から上方に向かってその途中まで次第に深くなる部分49bと、残りの一定深さの部分49cで構成されている。スキン取付部46の下面には三角形の突起47が設けられており、この突起47の下面にも、中央部分を残してその左右に、第2凹部50（断面減少部）が形成されている。また、シャンクローラ押上げ部42の下面には、レペティションスプリング6（図2参照）の一端部が係合する溝52が形成されている。

【0030】

一方、レバーボタン取付部43は、シャンクローラ押上げ部42の後端部とほぼ同じ幅

と、ウィッペン取付部 4 1 とほぼ同じ高さを有している。また、レバーボタン取付部 4 3 の下面の後端部は、斜め後ろ上がりの傾斜面になっており、この傾斜面と上面の間を斜めに貫通するように、レバーボタン 2 8 (図 2 参照) の取付用のねじ孔 5 1 が形成されている。レバーボタン取付部 4 3 の左右の側面にも、その周縁部 5 3 を残して、断面減少部としての第 3 凹部 5 4 (一方のみ図示) が形成されている。この第 3 凹部 5 4 は、ねじ孔 5 1 付近の部分が浅い以外は、所定の一定の深さを有している。

【0031】

次に、上記構成のレペティションレバー 4 を含むアクション 1 の構成を、図 2 を参照して説明する。アクション 1 は、多数の鍵 2 (1 つのみ図示) ごとに設けられている。同図に示すように、アクション 1 は、前後方向に延びる回動自在のウィッペン 3 と、ウィッペン 3 に回動自在に取り付けられた上記レペティションレバー 4 およびジャック 5 を備えており、左右のブラケット 2 1, 2 1 (一方のみ図示) の間に取り付けられている。左右のブラケット 2 1, 2 1 は、鍵 2 を載置する箎 (図示せず) の左右端部にそれぞれ固定され、それらの間にウィッペンレール 2 2 が渡されていて、このウィッペンレール 2 2 にねじ止めした各ウィッペンフレンジ 2 4 に、ウィッペン 3 の後端部が回動自在に取り付けられている。各ウィッペン 3 は、対応する鍵 2 の上面後部に設けられたキャプスタンボタン 2 5 に、ウィッペンヒール 2 6 を介して載っている。

【0032】

また、左右のブラケット 2 1, 2 1 の間には、ハンマーシャンクレール 2 3 が渡されている。このハンマーシャンクレール 2 3 には、多数のシャンクフレンジ 3 1 (1 つのみ図示) がねじ 3 8 で固定されており、各シャンクフレンジ 3 1 にハンマー 3 0 が回動自在に支持されている。ハンマー 3 0 は、前端部においてシャンクフレンジ 3 1 に回動自在に取り付けられたハンマーシャンク 3 2 と、その後端部に取り付けられたハンマーヘッド 3 3 など構成されている。ハンマーシャンク 3 2 の下面には、前端に近い所定位置に、円柱状のシャンクローラ 3 7 が取り付けられている。また、鍵 2 の後端部には、バックチェック 1 0 が立設されており、ハンマー 3 0 に後ろ側から対向している。

【0033】

ウィッペン 3 は、上方に延びる二股状のレバー取付部 3 a を有し、このレバー取付部 3 a の股部にそれぞれ形成した各孔にプッシングクロス (いずれも図示せず) が接着されており、両プッシングクロス間にピン 3 b が水平に取り付けられている。そして、レペティションレバー 4 は、そのウィッペン取付部 4 1 がレバー取付部 3 a に係合した状態で、取付孔 4 4 に通されたピン 3 b を介して、ウィッペン 3 に回動自在に取り付けられている。レペティションレバー 4 の後端部のねじ孔 5 1 には、レバースクリュー 2 7 が上下方向に貫通した状態で進退自在に螺合しており、その下端部にレバーボタン 2 8 が一体に設けられている。また、レペティションレバー 4 は、ウィッペン 3 に取り付けられ且つ溝 5 2 に係合するレペティションスプリング 6 によって、復帰方向 (図 2 の反時計方向) に付勢されている。以上の構成により、鍵 2 の離鍵状態では、レペティションレバー 4 は、レペティションスプリング 6 のばね力により復帰側に回動していて、レバーボタン 2 8 がウィッペン 3 の上面に当接しているとともに、レバースクリュー 2 7 を回すことによって、離鍵状態におけるレペティションレバー 4 の角度を調整することが可能である。

【0034】

レペティションレバー 4 の上面のジャック案内孔 4 5 付近には、ハンマー 3 0 がシャンクローラ 3 7 を介して載置されている。図 5 に示すように、シャンクローラ 3 7 の幅は、ジャック案内孔 4 5 の壁部 4 5 a、4 5 a の外端間の距離とほぼ等しく、それにより、シャンクローラ 3 7 が、ジャック案内孔 4 5 にまたがった状態で、壁部 4 5 a、4 5 a にこれらの幅いっぱい載置されるようになっている。また、レペティションレバー 4 のスキン取付部 4 6 の上面には、レバースキン 3 9 が貼り付けられており、このレバースキン 3 9 は、シャンクフレンジ 3 1 に下方から進退自在にねじ込まれたドロップスクリュー 7 に対向している。この構成により、ドロップスクリュー 7 を回し、その下方への突出量を調整することによって、これにレペティションレバー 4 がレバースキン 3 9 を介して当接す

るタイミングを調整することが可能である。

【0035】

ジャック 5 は、上下方向に延びる断面矩形のハンマー突上げ部 5 a と、その下端部から後方にはほぼ直角に延びるレギュレーティングボタン当接部 5 b とから、L 字状に形成されており、その角部においてウィッペン 3 の前端部に回動自在に取り付けられている。ハンマー突上げ部 5 a の上端部は、レペティションレバー 4 のジャック案内孔 4 5 に、前後方向に移動自在に係合するとともに、離鍵状態においてはシャンクローラ 3 7 と微小な間隔を存して対向している。また、ジャック 5 は、レペティションレバー 4 を付勢するレペティションスプリング 6 によって、復帰方向（図 2 の反時計方向）に付勢されている。

【0036】

また、ジャック 5 のハンマー突上げ部 5 a の中間部には、ジャック 5 の角度位置を調整するためのジャックボタンスクリュー 9 が、前後方向に貫通した状態で進退自在に螺合している。ジャックボタンスクリュー 9 の先端部には、ジャックボタン 1 2 が一体に設けられており、このジャックボタン 1 2 は、離鍵状態では、ウィッペン 3 に立設されたスプーン 1 3 に当接している。したがって、このジャックボタンスクリュー 9 を回すことによって、離鍵状態におけるジャック 5 の角度位置を調整することが可能である。

【0037】

このジャック 5 の角度調整は、図 4 に示すように、レペティションレバー 4 に形成された前述の毛引き線 5 7 a または下部段差 5 6 を基準として行われる。すなわち、毛引き線 5 7 a を基準とする場合には、後ろ側の毛引き線 5 7 a とレペティションレバー 4 の上面との交点を基準点 B とし、この基準点 B にジャック 5 の背面 5 c が一致するように、ジャックボタンスクリュー 9 を回すことによって、ジャック 5 が所定の角度位置に調整される。この状態では、前述した毛引き線 5 7 a と下部段差 5 6 の前面との角度関係から、ジャック 5 の背面 5 c が下部段差 5 6 の前面に一致するようになる。したがって、下部段差 5 6 を基準とし、その前面にジャック 5 の背面 5 c が一致するようにすることによっても、ジャック 5 を所定の角度位置に調整できる。以上のように、毛引き線 5 7 a および下部段差 5 6 のいずれを用いても、ジャック 5 の角度位置の調整を行うことができる。

【0038】

一方、ハンマーシャンクレー 2 3 の下面には、レギュレーティングレール 4 0 がねじ止めされており、このレギュレーティングレール 4 0 の下面に、ジャック 5 の上方への回動を規制するレギュレーティングボタン 8 が進退自在に螺合していて、ジャック 5 のレギュレーティングボタン当接部 5 b の前端部と所定の間隔をもって対向している。

【0039】

以上の構成のアクション 1 の動作は、前述した従来のそれと基本的に同じである。すなわち、図 2 に示す離鍵状態から鍵 2 が押鍵されると、ウィッペン 3 が、キャプスタンボタン 2 5 を介して突き上げられることにより、上方に回動するとともに、ウィッペン 3 に取り付けたレペティションレバー 4 およびジャック 5 も上方に回動する。この回動に伴い、レペティションレバー 4 がレバースキン 3 9 を介してドロップスクリュー 7 に当接するとともに、ジャック 5 がシャンクローラ 3 7 を介してハンマー 3 0 を突き上げ、上方に回動させる。その後、ハンマー 3 0 が、上方に張られた弦 S を打弦する直前まで回動した時点で、ジャック 5 が、レギュレーティングボタン 8 に係合することによって、シャンクローラ 3 7 から抜ける。これにより、ハンマー 3 0 は、アクション 1 および鍵 2 との連結を解かれ、自由回動状態で弦 S を打弦する。

【0040】

打弦後、ハンマー 3 0 は、反対方向に復帰回動し、バックチェック 1 0 に係止される。その後、鍵 2 が離鍵されると、バックチェック 1 0 によるハンマー 3 0 の係止が解除され、鍵 2 が所定の高さまで戻されたタイミングで、レペティションレバー 4 が、ドロップスクリュー 7 から離れ、レペティションスプリング 6 のばね力で、ウィッペン 3 に対して反時計方向に復帰回動することによって、シャンクローラ 3 7 を介してハンマー 3 0 を押し上げる。これにより、ジャック 5 が、レペティションスプリング 6 のばね力で復帰回動し

、シャンクローラ37の下側に入り込むことによって、鍵2が完全に戻らなくても、次の打弦が確実に打てるようになり、連打性が確保される。

【0041】

以上のように、本実施形態によれば、レペティションレバー4が、長繊維法で成形されたABS樹脂の成形品で構成され、0.5～2mmの比較的長い炭素繊維を補強用の長繊維として含有するので、非常に高い剛性が得られ、木材と同等またはそれ以上の剛性を得ることができる。その結果、打弦後にハンマー30を押し上げる際のレペティションレバー4のたわみを抑制でき、ハンマー30の押上げ動作を所定のタイミングで安定して行うことができる。また、単体の合成樹脂と同様、保形性や寸法安定性に優れているので、木材の場合と比較して、レペティションレバー4自身の反りおよびねじれなどの変形および乾湿による伸縮を、非常に小さく抑制することができる。以上により、レペティションレバー4の安定した動作を確保できるとともに、その連打性能を向上させることができる。

【0042】

また、本実施形態では、レペティションレバー4に含有される補強用の長繊維として、炭素繊維を用いているので、レペティションレバー4の導電性が高められることによって、ハンマー30などの他の部品が擦れることにより発生した静電気を確実に逃がし、帯電を防止することができる。それにより、レペティションレバー4およびその周辺へのほこりなどの付着を抑制でき、したがって、レペティションレバー4の動作および外観を良好に維持することができる。

【0043】

さらに、本実施形態では、レペティションレバー4を構成する熱可塑性樹脂として、比較的高い接着性を有するABS樹脂を用いているので、レペティションレバー4へのレバースキン39やブッシングクロスなどの他の部品の取付を、接着によって容易に行うことができ、その組立性を向上させることができる。

【0044】

図3は、本実施形態によるレペティションレバーの剛性の補強効果を確認するために行った試験の結果を、比較例とともに示したものである。比較例のレペティションレバーは、木材（シデ）で構成されており、実施形態および比較例におけるサイズおよび形状は、互いに同じである。試験の方法は、レペティションレバーの両端部を支持した状態で、その中央部に上方から荷重を加えながら変位を測定し、そのときの荷重と変位との関係から剛性を算出した。また、実施形態および比較例のそれぞれについて、同じ数の複数の試料を用意した。図3は、それぞれの平均的な荷重－変位の関係を示している。

【0045】

同図に示すように、この試験結果によれば、実施形態のレペティションレバーの剛性は、比較例に対して約13%、増大しており、木製のレペティションレバーよりもかなり大きな剛性が得られることが確認された。また、図示しないが、試料間の剛性のばらつきも、実施形態の方が小さいことが確認された。以上のように、本実施形態による材質を用いた場合、サイズおよび形状が同じ条件のときには、木製の場合よりもかなり大きな剛性が得られるので、レペティションレバー4に前述したような第1～第3凹部49、50、54（断面減少部）を形成することによって、そのような断面減少部を有しない従来の木製のレペティションレバーと同等の剛性を確保しながら、軽量化を最大限に図ることができる。それにより、連打性能を向上させることができる。

【0046】

また、レペティションレバー4のジャック案内孔45の壁部45aが面取りされていて、その上にハンマー30のシャンクローラ37が載置されるので、面取りされている分、レペティションレバー4との接触面積が減り、摩擦抵抗が軽減されることによって、鍵の静荷重を軽減することができる。図示しないが、その実験結果によれば、静荷重が1～3g、軽減されることが確認された。

【0047】

なお、本発明は、説明した実施形態に限定されることなく、種々の態様で実施すること

ができる。例えば、実施形態は、熱可塑性樹脂としてABS樹脂を、補強用の長繊維として炭素繊維をそれぞれ用いた例であるが、他の適当な材料を用いることが可能であり、例えば、後者については、ガラス繊維を採用してもよい。また、実施形態では、レペティションレバーを軽量化するための断面減少部として、第1～第3凹部49, 50, 54を形成しているが、剛性を優先する場合には、そのような断面減少部を省略してもよい。さらに、実施形態は、本発明をアコースティックなグランドピアノのレペティションレバーに適用した例であるが、本発明を、他のグランド型の電子ピアノや自動演奏ピアノのレペティションレバーに適用してもよいことはもちろんである。その他、本発明の趣旨の範囲内で、細部の構成を適宜、変更することが可能である。

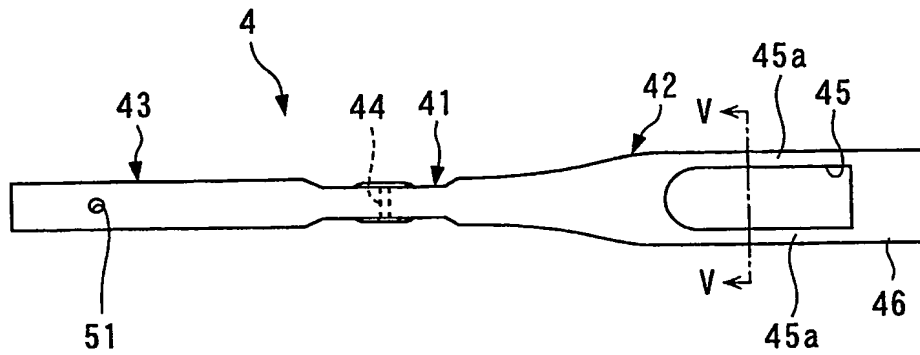
【符号の説明】

【0048】

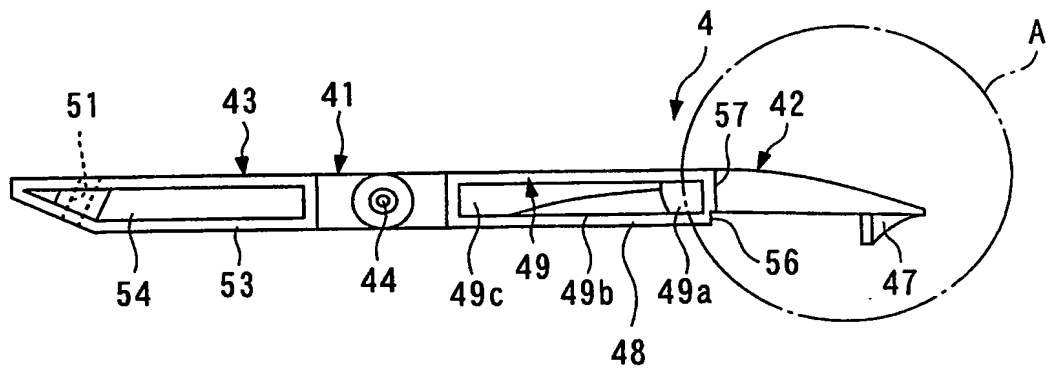
- 2 鍵
- 4 レペティションレバー
- 30 ハンマー
- 49 第1凹部（断面減少部）
- 50 第2凹部（断面減少部）
- 54 第3凹部（断面減少部）

【書類名】 図面
【図 1】

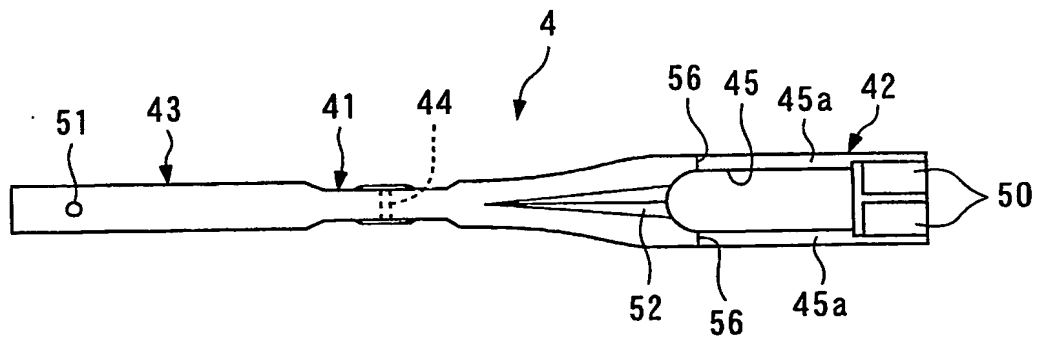
(a)



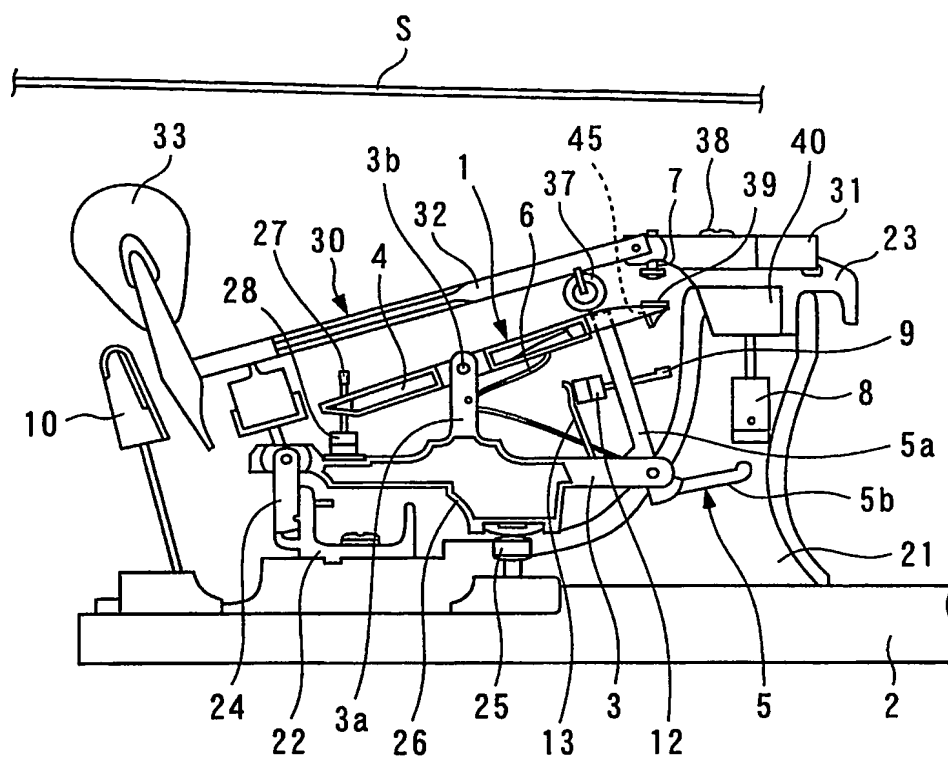
(b)



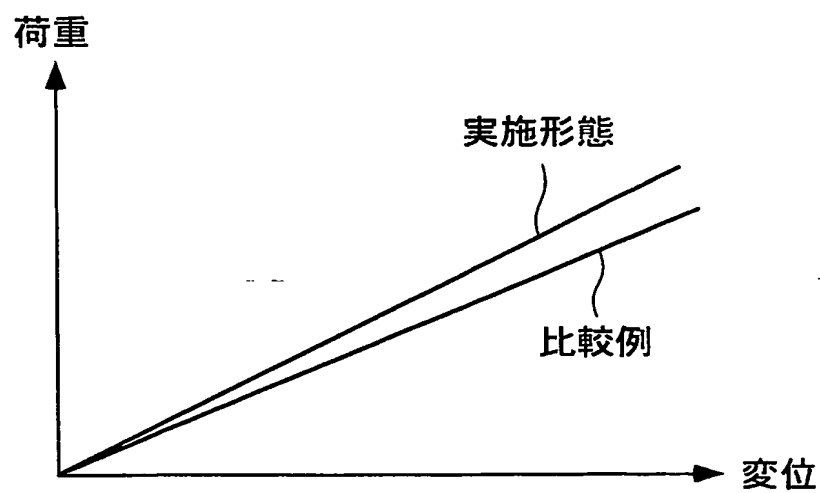
(c)



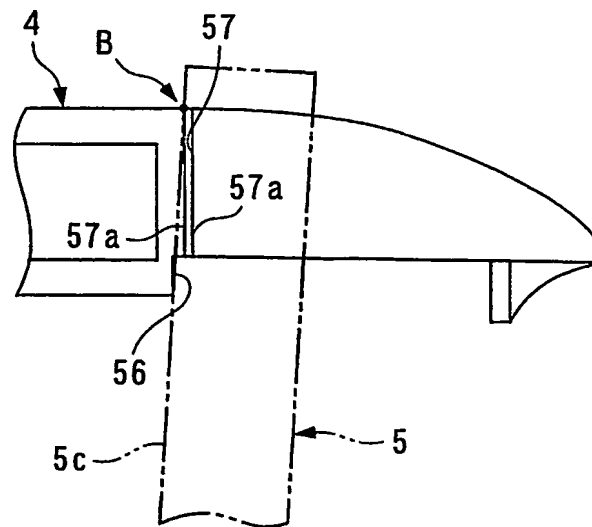
【図 2】



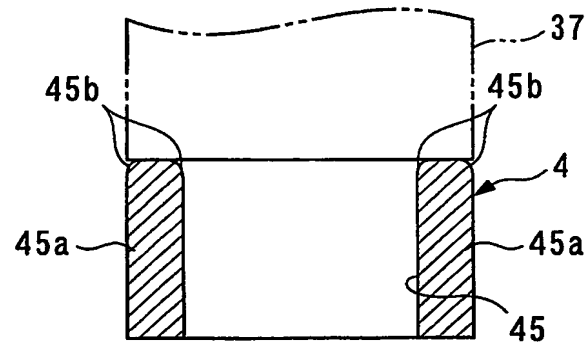
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 保形性および寸法安定性に優れ、軽量で、高い剛性を有し、それにより、所要の動作を安定して得ることができ、連打性能を向上させることができるグランドピアノのレペティションレバーを提供する。

【解決手段】 打弦後にハンマー 3 0 の押上げ動作を行うグランドピアノのレペティションレバー 4 であって、長繊維法で成形された、補強用の長繊維を含有する熱可塑性樹脂の成形品で構成されている。また、レペティションレバー 4 は、重量を軽減するための断面減少部 4 9, 5 0, 5 4 を有する。さらに、補強用の長繊維は炭素繊維で構成され、熱可塑性樹脂は A B S 樹脂で構成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 0 6 0 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 4 1 0]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市寺島町 2 0 0 番地
氏 名	株式会社河合楽器製作所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.